
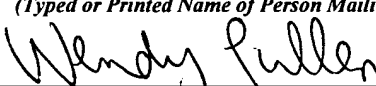
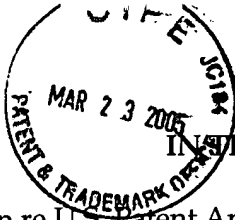


SFW

<b>CERTIFICATE OF MAILING BY FIRST CLASS MAIL (37 CFR 1.8)</b>			Docket No. 027698.001	
Applicant(s): Yoshikazu Tobinaga et al.				
Application No. 10/666,581	Filing Date September 18, 2003	Examiner	Customer No. 21878	Group Art Unit
Invention: <b>APPLICATOR FOR APPLYING FUNCTIONAL SUBSTANCES INTO HUMAN SKIN</b>				
				
<p>I hereby certify that this <b>LETTER</b> _____ (Identify type of correspondence)</p> <p>is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to "Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" [37 CFR 1.8(a)] on <b>March 22, 2005</b> (Date)</p> <p style="text-align: right;"><b>Wendy Pullen</b> (Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence)  (Signature of Person Mailing Correspondence)</p> <p style="text-align: center;">Note: Each paper must have its own certificate of mailing.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 250px; width: 100%;"></div>				



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of:

Serial No.: 10/666,581 )  
Yoshikazu Tobinaga et al. )  
Filed: September 18, 2003 )  
For: APPLICATOR FOR APPLYING FUNCTIONAL )  
SUBSTANCES INTO HUMAN SKIN )

Docket No. 027698.001 )  
Customer No. 21878 )

Charlotte, North Carolina March 22, 2005

MAIL STOP AMENDMENT  
Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

LETTER

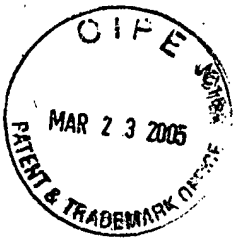
Enclosed is a copy of Japanese Patent Application Tokugan No. 2002-087187, which was published August 27, 2003, as Japanese Patent Publication No. 2003238347, along with a verified English language translation.

This is the Japanese patent document identified in paragraph 0030 of the present application, the subject matter of which, as well as additional subject matter, is included in the present application.

This published Japanese patent document is not prior art to the subject matter claimed in the present application.

Respectfully submitted,

Dalbert U. Shefte  
U.S. Reg. No. 18,174  
Kennedy Covington Lobdell & Hickman, L.L.P.  
Hearst Tower, 47<sup>th</sup> Floor  
214 North Tryon Street  
Charlotte, NC 28202  
Attorney for Applicant  
(Phone) 704-331-5790  
(Fax) 704-353-3690



# Best Available Copy

## Declaration

The Japanese Patent Application Number: *Tokugan* 2002-087187, relates to "FUNCTIONAL MICROPILE AND PRODUCING METHOD THEROF".

I studied Nano-scale technology at the graduate school of University of Tokyo, and have obtained Master's degree from the University. I have passed the examination of 1st Step of the Professional Engineer of bio-technology and now I am an Assistant Professional Engineer of bio-technology. Thus, I believe that I am a proper person to examine the translation of the above Japanese Patent Application.

I verify that the attached translation of the certified copy of the Japanese patent application is accurate.

Respectfully submitted,

Takayuki Hirose

Japanese Patent Attorney

February 24, 2005

### Attachments:

The translation of the Certified Copy of The Japanese Patent Application Number:  
*Tokugan* 2002-087187

## JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 18, 2002

Application Number: *Tokugan*2002-087187

[ST. 10/C]: [JP2002-087187]

Applicant(s): Nano Device and System Research Inc.

February 22, 2005

Commissioner,  
Japan Patent Office

Hiroshi Ogawa



[Name of Document] Patent Application  
[Reference Number] YT2002-001  
[Date of Application] February 18, 2002  
[Attention] Commissioner, Japan Patent Office  
[Title of the Invention] FUNCTIONAL MICROPILE AND PRODUCING  
METHOD THEROF  
[Number of Claims] 15  
[Inventor]  
[Address] 20-8, *Seifu-Cho, Otsu-shi, Shiga-Ken*  
[Name] Yoshikazu Tobinaga  
[Inventor]  
[Address] 604, *Shimada Kuroishi, Tenpaku-ku, Nagoya-shi,*  
*Aichi-Ken*  
[Name] Susumu Sugiyama  
[Applicant]  
[Address] 436, *Sasaya-Cho, Nakagyo-ku, Kyoto--shi,*  
*Kyoto-Fu*  
[Name] Nano Device and System Research Inc.  
[Representative] Yoshikazu Tobinaga  
[Phone Number] 075-213-8380  
[Attached Documents]  
[Name] Specification 1  
[Name] Drawings 1  
[Name] Abstract 1

[Name of Document]      Specifications

[Title of Invention]      Functional Micropile and the Producing Method thereof

[Scope of Claims]

[Claim 1]      A functional micropile with the feature of having a pile on a base and characterized in that the pile has a square or circular cross-section with one side or the diameter being 0.1 – 100  $\mu\text{m}$ , and the structure of a 0.5 - 500  $\mu\text{m}$  long square pillar-shaped or circular pillar-shaped.

[Claim 2]      A functional micropile with the feature of having a pile on the base and characterized further in the pile has a rectangular or elliptical cross-section with one short side or the shortest diameter being 0.1 - 100 $\mu\text{m}$ , and the structure of 0.5 - 500 $\mu\text{m}$  long rectangular pillar-shaped or elliptical pillar-shaped .

[Claim 3]      A functional micropile according to claim 1 or claim 2 and characterized further in that the main ingredient of the square or circular pillar-shaped pile is sugars that dissolves and disappears in the human body.

[Claim 4]      A functional micropile according to claims 1 – 3 and characterized further in that functional substances are inserted only in the stratum corneum by bringing said micropile, which includes and/or contains said functional substances, in contact with the skin and creating a pathway that reaches within the skin's stratum corneum.

[Claim 5]      A functional micropile according to claims 2 – 4 and characterized further in that the micropile can control the direction in which it breaks, by making the cross-sectional shape either rectangular or elliptical.

[Claim 6]      A functional micropile according to claim 1 – 5 and characterized further in that the micropile has a constricted area created in the middle of the micropile, where breakage can easily occur at the area, so that only the tip of said micropile remains in the skin's stratum corneum.

[Claim 7]      A functional micropile according to claims 1 – 5 and characterized further in that the pile has a step portion created between the thin upper portion and the thick lower portion of the pile, and each pile is easy to break at the step portion and only the upper portion of the pile remains in the skin's stratum corneum.

[Claim 8]      A functional micropile according to claims 1 – 7 and characterized

further in that the tip of the micropile is in a knife-shape, so that it may easily be inserted within the skin's stratum corneum.

[Claim 9] A functional micropile according to claims 1 – 8 and characterized further in that the micropile has a micro container filled with functional substance that is placed within the micropile.

[Claim 10] A functional micropile according to claim 9 and characterized further in that the tip of the micropile has a barbed part having a micro container, and the micropile will break off easily at the barbed part when pulling out after contact with the skin due to it's shape so that only the micro container remains within the skin's stratum corneum.

[Claim 11] A functional micropile according to claims 1 – 8 and characterized further in that the micropile has a structure with a hollow capillary portion along the central axis, where it is possible to place functional substances within said hollow portion.

[Claim 12] A functional multi-micropile according to claims 1 – 11 and characterized further in that the residual amount of said functional substance within the skin's stratum corneum can be controlled by placing a plurality of said functional micropile on the base.

[Claim 13] A functional micropile according to claims 1 – 12 and characterized further in that the micropile has a structure of a pillar-shaped antireflective platform that is larger than the bottom area of said micropile in order to prevent excessive exposure of the bottom of said micropile caused by reflective light from the base surface during the X-ray exposure for the micro fabrication of said micropile.

[Claim 14] The method of producing the functional micropile described in claims 1 – 13 with the feature of the comprising;

- (a) an X-ray lithography process in which the micropile pattern is created by irradiating an X-ray photopolymer using synchrotron X-ray radiation,
- (b) a mold fabrication process which creates a mold for the micropile by electrotype processing the reverse form of said micropile pattern,
- (c) an injection molding process in which the functional micropile is created by injection molding materials that contain functional substances using said micropile

mold, and

(d) an outer package assembly process that accompanies the commercialization of said functional micropile.

[Claim 15] The functional micropile production method according to claim 14 and characterized further in that the X-ray photopolymer is a polymer that contains polymethyl methacrylate, PMMA.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Relevant Technical Field to the Invention]

The present invention relates to a functional micropile, which is a tool to safely and effectively modify or give a functional effect to the skin's surface and/or the skin's stratum corneum. The present invention further relates to the method of producing the functional micropile.

[0002]

[Conventional Technology]

Conventionally, to modify or to give a functional effect to the body's surface, such as the skin or mucous membrane, liquid substance or cosmetic powders are commonly spread to the area. The portion where someone can spread them was limited to the surface of the human bodies, the function could be lost due to perspiration, washing, unintentional contact with foreign materials, weather conditions and so on. Thus, daily functional recovery procedures were necessary. In addition, the materials were pasted by hand, the recoverability of these function were limited. It can be understood that functional recovery procedures were inferior in convenience, safety and effectiveness. Furthermore, as liquid solutions that were meant to penetrate deep into the skin relied on penetration phenomena such as diffusion, it can be said that it was difficult to accurately control the depth of penetration.

[0003]

[Problem to be Solved by the Invention]

The abovementioned convenience, safety and effectiveness in functional recovery procedures are major problems. For instance, on a daily basis, there is also the amount of time and effort spent in applying the function to the skin, as well as the



extreme difficulty of handling the cornification of the stratum corneum. There are various methods being put forward in attempting to eliminate the cornified portion of the skin in both chemical and nutritional ways, but the cornification itself is a presentation of a complicated biological phenomenon, as well as being a problem involved with the aging process, making it a permanent issue for all times.

[0004]

[Means for solving the problem]

The purpose of the present patent is to either chemically improve, or physically cover the cornified portion of the skin, in order that it may not be visibly perceived. Therefore, as a result of dedicated research and development by these inventors, a minute micropile was invented, and by using this, it was possible to conveniently, safely and effectively modify and/or give a functional effect to the surface layer of the skin and/or the skin's stratum corneum, with no pain. In addition, an effective production method for this functional micropile was also invented. Thus, functional micropiles can be industrially manufactured.

[0005]

As for the procedures to execute these functions on the skin using the micropile, by lightly pressing one or more micro-sized or nano-sized minute functional piles that are laced with functional substances such as cosmetic powders, it is possible to painlessly cause the functional substance to remain only within the skin's stratum corneum, and cause it to remain in a stable condition during the exchange of the dead skin cells in the skin's renewal process, in other words, from a week to ten days. It is unnecessary to repeatedly execute these functions on the skin on a daily basis, providing convenience to everyday life. Next, by using sugars as the material of the micropile, even if the micropile were to remain within the stratum corneum, or within blood vessels if it is accidentally inserted too far, the micropile sugars would immediately dissolve, which makes it very safe. Furthermore, by making diverse designs of the micropile structure, it is thoroughly possible to intentionally cause it to remain within the skin's stratum corneum with no pain, and by making it a multiple micropile structures, it is possible to control the residual amount of the functional substance even after just one contact with the skin, thereby significantly increasing the effectiveness.

[0006]

The process technology to conduct  $\mu\text{m}$ -size or even smaller high-precision processing in the field of micro machines has already been established. The present invention applies such a technology to make a  $\text{nm} - \mu\text{m}$  sized tool for cutaneous insertion. Thus, we could attain basic physical mechanisms, such as cutting, interleaving, penetrating and maintaining, easily act on the skin's stratum corneum in a high-precision manner. Notably, with the present invention, the micro fabrication technology disclosed in patent application publication number 2000-347103 (name of invention: "Material processing method and device using X-rays") is further developed, making even  $\text{nm}$ -size high-precision processing easy by applying ultra-short wavelength X-rays produced by the synchrotron.

[0007]

Therefore, when summarizing the present invention, its main purport are as follows:

- (1) A functional micropile with the feature of having a pile on a base and characterized in the pile has a square or circular cross-section with one side or the diameter being  $0.1 - 100\mu\text{m}$ , and the structure of a  $0.5 - 500\mu\text{m}$  long square pillar-shaped or circular pillar-shaped, foundation;
- (2) A functional micropile with the feature of having a pile on the base and characterized further in the pile has a rectangular or elliptical cross-section with one short side or the shortest diameter being  $0.1 - 100\mu\text{m}$ , and the structure of  $0.5 - 500\mu\text{m}$  long rectangular pillar-shaped or elliptical pillar-shaped ;
- (3) A functional micropile according to (1) or (2) and characterized further in that the main ingredient of the square or circular pillar-shaped pile is sugars that dissolves and disappears in the human body;
- (4) A functional micropile according to (1) – (3) and characterized further in that functional substances are inserted only in the stratum corneum by bringing said micropile, which includes and/or contains said functional substances, in contact with the skin and creating a pathway that reaches within the skin's stratum corneum;
- (5) A functional micropile according to (2) – (4) and characterized further in that the micropile can control the direction in which it breaks, by making the cross-sectional

shape either rectangular or elliptical;

(6) A functional micropile according to (1) – (5) and characterized further in that the micropile has a constricted area created in the middle of the micropile, where breakage can easily occur at the area, so that only the tip of said micropile remains in the skin's stratum corneum;

(7) A functional micropile according to (1) – (5) and characterized further in that the pile has a step portion created between the thin upper portion and the thick lower portion of the pile, and each pile is easy to break at the step portion and only the upper portion of the pile remains in the skin's stratum corneum;

(8) A functional micropile according to (1) – (7) and characterized further in that the tip of the micropile is in a knife-shape, so that it may easily be inserted within the skin's stratum corneum;

(9) A functional micropile according to (1) – (8) and characterized further in that the micropile has a micro container filled with functional substance that is placed within the micropile;

(10) A functional micropile according to (9) and characterized further in that the tip of the micropile has a barbed part having a micro container, and the micropile will break off easily at the barbed part when pulling out after contact with the skin due to it's shape so that only the micro container remains within the skin's stratum corneum;

(11) A functional micropile according to (1) – (8) and characterized further in that the micropile has a structure with a hollow capillary portion along the central axis, where it is possible to place functional substances within said hollow portion;

(12) A functional multi-micropile according to (1) – (11) and characterized further in that the residual amount of said functional substance within the skin's stratum corneum can be controlled by placing a plurality of said functional micropile on the base;

(13) A functional micropile according to (1) – (12) and characterized further in that the micropile has a structure of a pillar-shaped antireflective platform that is larger than the bottom area of said micropile in order to prevent excessive exposure of the bottom of said micropile caused by reflective light from the base surface during the X-ray exposure for the micro fabrication of said micropile; and

- (14) The method of producing the functional micropile described in (1) – (13) with the feature of the comprising;
- (a) an X-ray lithography process in which the micropile pattern is created by irradiating an X-ray photopolymer using synchrotron X-ray radiation,
  - (b) a mold fabrication process which creates a mold for the micropile by electrotype processing the reverse form of said micropile pattern,
  - (c) an injection molding process in which the functional micropile is created by injection molding materials that contain functional substances using said micropile mold, and
  - (d) an outer package assembly process that accompanies the commercialization of said functional micropile.

[0008]

[The Embodiment of the Invention]

The following are descriptions of the embodiments for the functional micropile of the present invention, but the present invention is not limited by the following embodiments.

[0009]

The following functional micropile provides high-precision technology that can inject functional cosmetic powders just in the skin's stratum corneum. In order to provide sufficient functional substances, a base with a plurality of micropiles are used. For instance, it is preferable to bring the prescribed function in the skin's stratum corneum by lightly stamping a 1cm square base covered with over 10 thousand functional micropiles on the skin, in order to inject the functional substance mixed into the micropile.

The shapes of individual micropiles are not particularly specified, but it is preferable that they are shapes such as square columns, rectangular columns, circular columns, elliptical columns and conical forms of these.

[0010]

Although not particularly specified, when carrying out the procedure to execute the intended functions, it is preferable that the functional substance is added only to the tip of the micropile.

[0011]

Additionally, although not particularly specified, a structure where a multifunctional micropile is placed on simple tape is provided as a different example. It is preferable to conduct the procedure to execute the intended functions by applying the functional micropile so that it is facing the direction where it will be in contact with the skin.

[0012]

The materials used for the functional micropile and the microcontainer in the present invention are not particularly specified, but it is preferable to use sugars that have already been put to practical use, such as maltose, as the main ingredient.

[0013]

Although not particularly specified, it is preferable if the surface of the sugar functional micropile used in the present invention is water repellant to avoid moisture penetration, and to prevent weakening due to humidity in the atmosphere.

[0014]

Although not particularly specified, it is preferable if the functional substance mixed into the functional micropile used in the present invention is a water-soluble cosmetic powder, and it is preferred if already-enforced functional cosmetic powder, such as barium sulfate used in medical applications, is utilized.

[0015]

Although not particularly specified, it is preferable that the subject of use for the functional micropile used in the present invention be surface areas that are exposed, such as the face, hands and feet.

[0016]

Although not particularly specified, it is preferable if the base for the functional micropile used in the present invention is an X-ray photopolymer, more specifically an X-ray photopolymer that contains PMMA (polymethyl methacrylate), and is a material that can resist physical and chemical burdens, such as X-rays and heat, during the production process. Additionally, although not particularly specified, it is preferable if the support material for the whole base of the functional micropile is an adhesive tape, such as an adhesive bandage or medical tape.

[0017]

As for the production method of the functional micropile in The present invention, first the master pattern is created by using synchrotron X-ray radiation through a mask with a specific pattern to irradiate an X-ray photopolymer base that contains PMMA, which is then developed to eliminate the irradiated part. Next, a mold that is the reverse form of the master pattern is created using a process such as electrotyping. Then, a product, or functional micropile, which is the reverse pattern of the mold, or the same pattern as the master pattern, is injection molded. As for injection molding, a sugar mixed with the functional substance is used as the molding material.

[0018]

Therefore, this is the production method for functional micropile with the feature of the production process comprising;

- (a) an X-ray lithography process in which the micropile pattern is created by irradiating an X-ray photopolymer using synchrotron X-ray radiation,
- (b) a mold fabrication process which creates a mold for the micropile by electrotype processing the reverse form of the micropile pattern,
- (c) an injection molding process in which the functional micropile is created by injection molding materials that contain functional substances using the micropile mold,
- (d) and an outer package assembly process that accompanies the commercialization of the functional micropile.

[0019]

#### [Examples]

The following are detailed explanations of The present invention based on examples. However, the present invention is not limited in any way by the following examples.

[0020]

#### Example 1

The multifunctional micropile in the present invention is used to cover an undesirably colored part or discolored part of the face. This can be accomplished by creating a functional micropile according to the production method of the present invention, mixed with a functional cosmetic powder of a similar color to the test

subject's skin. When the area to be treated is relatively large, a plurality of the micropiles can attain easily the purpose. Since the standard thickness of the skin's stratum corneum is over  $100\mu\text{m}$  and under  $300\mu\text{m}$ , the appropriate height of microneedles is from  $50\mu\text{m}$  to  $70\mu\text{m}$ , and the microneedles the tip of which is less than  $5\mu\text{m}$  can be used without any pain.

Therefore, 10 thousand numbers of piles, with  $60\mu\text{m}$  long,  $10\mu\text{m}$  diameter circular pillar form, made of maltose, mixed with 20% by weight of a functional cosmetic powder of a similar color to the test subject's skin, were created according to this production method, on a 1cm square base made of PMMA materials. This was lightly applied to the test subject's facial bruise, tapped by hand about ten times, and the base was then removed from the facial bruise. As a result, a 1cm square portion of the bruise visibly disappeared with ease. The test subject commented "there was absolutely no pain during the implementation of the above procedure."

[0021]

#### Example 2

Recently, there is a problem in misidentifying new born babies at large hospitals. The misidentifying of newborns can especially bring about a serious tragedy. It is thought that some kind of marker on the body's surface would easily prevent such an accident. Commonly, attached markers such as ribbons, pen-marks and labels are used, but these are also frequently lost due to the activities of the patients themselves. If a marker could be implanted in the skin's stratum corneum, the display could be safely retained, despite any kind of action by the patient. For such prevention of a patient misidentifying, a multi-functional micropile with the capability to display notations is highly effective.

Therefore, 2500 numbers of piles with  $70\mu\text{m}$  long,  $20\mu\text{m}$  diameter circular pillar form, made by maltose, mixed with 15 % by weight of red food coloring, were created according to the above mentioned production method, on a 0.5cm square base made of PMMA materials. This was lightly applied to the test subject newborn's plantar arch, tapped by hand about ten times, and the base was then removed from the plantar arch. As a result, a 0.5cm square red colored portion was easily applied. The test subject newborn was in a state of deep sleep during the implementation of the above procedure.

In addition, the red colored portion completely disappeared after approximately two months.

[0022]

#### Example 3

The entertainment industry is a field that shows drastic improvements and modifications, wherein theatrical makeup is constantly progressing, and there is high demand for reproducibility in makeup techniques. The present invention can provide easy, reproducible and fast makeup methods. If used in conjunction with the conventional surface application method, new methods of expression can be provided, supporting the creation of a new entertainment culture.

Therefore, 3000 numbers of piles, with 60 $\mu$ m long, 15 $\mu$ m diameter circular pillar form, made of maltose, mixed with 10% by weight of india ink, were created according to the above mentioned production method, on a 0.3cm diameter circular base made of PMMA materials. This was lightly applied to the back of the hand of the test subject, tapped by hand about ten times, and the base was then removed from the back of the hand. As a result, a 0.3cm diameter circular beauty spot was easily created. The test subject commented that "there was absolutely no pain during the implementation of the above procedure." In addition, the abovementioned beauty spot completely disappeared after approximately three months.

[0023]

#### Experiment 4

Generally, applied cosmetic powders are used on the face as sun block, but these often lose their effectiveness, as they are easily removed through things such as sweating and contact with foreign objects. If the multifunctional micropile in the present invention could be used to implant sun block, even shallowly, in the face or body, its benefits could be reliably sustained for a few days, making it far more effective than the conventionally applied product.

Therefore, 5000 numbers of piles, with 70 $\mu$ m long, 10 $\mu$ m diameter circular pillar form, made of maltose, mixed with 1% by weight of parsol MCX, an organic UV shield, were created according to the above mentioned production method, on a 1cm diameter circular base made of PMMA materials. This was lightly applied to the back of



the hand of the test subject, tapped by hand about ten times, and the base was then removed from the back of the hand. For the next month, the test subject exposed the back of the hand to direct outdoor sunlight, and the extent of sunburn was examined. As a result, it was found that a 1cm diameter circular portion was not as sunburned as the surrounding parts. The test subject commented that "there was absolutely no pain during the implementation of the above procedure, and there was no pain from sunburn on the implemented part." In addition, the abovementioned sun block effect disappeared after approximately two and a half months.

[0024]

[Effect of the Invention]

According to the present invention, by using a minute functional micropile mixed with functional cosmetic powders such as artificial colorings, or functional liquids such as UV absorbers, this functional substance can be inserted into the skin's stratum corneum by leaving the tip or a part of the micropile within the skin. Because the material of remaining micropile is sugars, it is harmless to the body. Additionally, the function within the skin's stratum corneum can be maintained from a few days to a few months. Furthermore, It is thoroughly possible to painlessly, safely, effectively and easily insert the functional substance.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

A schematic view that indicates one example of the functional micropile for the individual pile in claim 1 of the present invention

[Figure 2]

A schematic view that indicates one example of the functional micropile that has the constriction in claim 6 of the present invention

[Figure 3]

A schematic view that indicates one example of the functional micropile that has the step in claim 7 of the present invention

[Figure 4]

A schematic view that indicates one example of the functional micropile with the asymmetrical cross-section in claim 2 of the present invention

[Figure 5]

A schematic view that indicates one example of the functional micropile with the micro container in claim 9 of the present invention

[Figure 6]

A schematic view that indicates one example of the micropile with the hollow capillary section in claim 11 of the present invention

[Figure 7]

A schematic view that indicates one example of the functional multi-micropile in claim 12 of the present invention

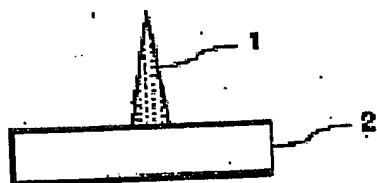
[Figure 8]

A schematic view that indicates one example of the micropile with the antireflective platform in claim 13 of the present invention

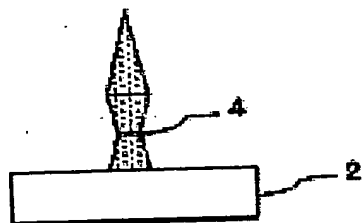
[Explanation of the Element Numerals]

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | Individual functional micropile |
| 2 | Base                            |
| 3 | Step portion                    |
| 4 | Constricted part                |
| 5 | Micro container part            |
| 6 | Capillary part                  |
| 7 | X-ray antireflective platform   |

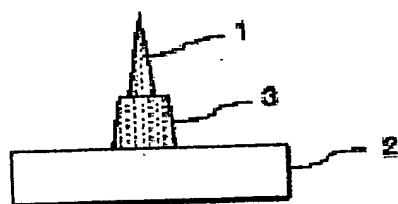
[Fig. 1]



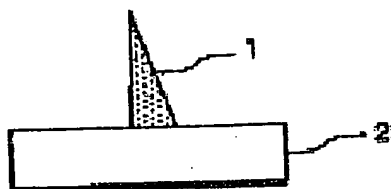
[Fig. 2]



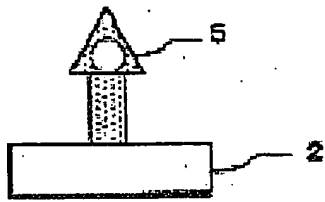
[Fig. 3]



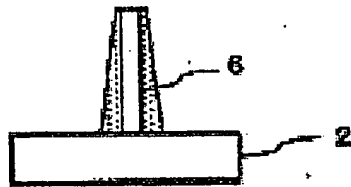
[Fig. 4]



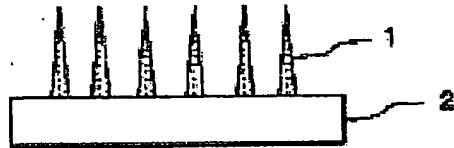
[Fig. 5]



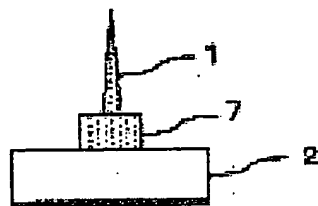
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Name of Document] Abstract

[Abstract]

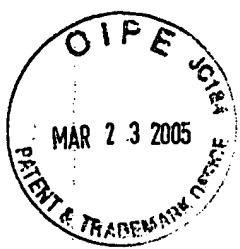
[Problem]

To propose functional micropile and the producing method thereof, to either chemically improve, or physically cover the cornified portion of the skin, in order that it may not be visibly perceived, and to attain functional effect, e.g., giving color, making more beautiful and preventing ultra violet light, to the surface layer of the skin and/or the skin's stratum corneum more conveniently, safely and effectively modify without pain

[Solving Means]

The functional micropile and the producing method thereof wherein, a main ingredient of a pillar-shaped pile is sugars that dissolves and disappears in the human body, containing or having functional substances, and by attaching it with human skin, it makes the route to skin's stratum corneum and able to limitedly insert the main ingredient conveniently, safely and effectively, with no pain.

[Selected Figure] Fig. 1



## Certified and Added Information

Application Number	<i>Tokugan2002-087187</i>
Received Number:	20200330155
Name of Document	Patent Application
Officer	Yuki Miura, 8656
Date of Writing	June 26, 2002

### < Certified and Added Information >

#### [Applicant of Patent Application] Applicant

[Serial Number] 501206493

[Address] ,436, *Sasaya-Cho, Nakagyo-ku, Kyoto--shi,*  
*Kyoto-Fu*

[Name] Nano Device and System Research Inc.

Information of the History of Applicant

Serial Number

[501206493]

1. Changed Date

May 7, 2001

[Reason]

New Registration

Address

436, Sasaya-Cho, Nakagyo-ku, Kyoto--shi,  
Kyoto-Fu

Name

Nano Device and System Research Inc.

2. Changed Date

April 25, 2002

[Reason]

Change Address

Address

436, Sasaya-Cho, Nakagyo-ku, Kyoto--shi,  
Kyoto-Fu

Name

Nano Device and System Research Inc.

3. Changed Date

August 24, 2004

[Reason]

Change Address

Address

9, 608, Higashi Komichi-Cho, Chimokyo-ku,  
Kyoto--shi, Kyoto-Fu

Name

Nano Device and System Research Inc.

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
th this Office.

出願年月日 2002年 2月18日  
Date of Application:

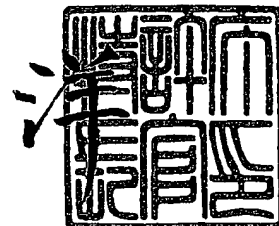
出願番号 特願2002-087187  
Application Number:  
[J P 2002-087187]

願人 株式会社ナノデバイス・システム研究所  
Applicant(s):

2005年 2月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川





【書類名】 特許願

【整理番号】 YT2002-001

【提出日】 平成14年 2月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 機能性マイクロパイル及びその製造方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市清風町20番8号

【氏名】 飛永 芳一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中白区島田黒石604番地

【氏名】 杉山 進

【特許出願人】

【住所又は居所】 京都府京都市中京区笹屋町436番地

【氏名又は名称】 株式会社ナノデバイス・システム研究所

【代表者】 飛永 芳一

【電話番号】 075-213-8380

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機能性マイクロパイル及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一辺又は直径が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の正方形又は円形の断面形状であり、長さが $0.5 \sim 500 \mu\text{m}$ の正方柱状、又は円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル。

【請求項2】 一短辺又は短直径が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の長方形又は楕円形の断面形状であり、長さが $0.5 \sim 500 \mu\text{m}$ の長方柱状、又は楕円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル。

【請求項3】 主成分素材が生体内において溶解、消失する糖質からなる該方柱状、又は該円柱状のパイルであること、を特徴とする請求項1又は2記載の機能性マイクロパイル。

【請求項4】 機能性物質を内包及び／又は含有した該マイクロパイルを、皮膚に接触させることにより皮膚角質層内に到達する経路を設けて該機能性物質を角質層に限定して挿入すること、を特徴とする請求項1～3記載の機能性マイクロパイル。

【請求項5】 長方形又は楕円形の断面形状にすることにより、折れる方向性を制御することができる請求項2～4記載の機能性マイクロパイル。

【請求項6】 該マイクロパイル中間部にくびれ部を設け、該くびれ部において容易に折れて該マイクロパイル先端部のみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする請求項1～5記載の機能性マイクロパイル。

【請求項7】 該マイクロパイル中間部に細い上部パイルと太い下部パイルとに分けて段差を設け、該段差部において容易に折れて該上部パイルのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする請求項1～5記載の機能性マイクロパイル。

【請求項8】 該マイクロパイル先端がナイフ形状であり、皮膚角質層内に容易に挿入され得ること、を特徴とする請求項1～7記載の機能性マイクロパイル。

【請求項9】 機能性物質を封入したマイクロコンテナを該マイクロパイル

内部に設けた構造を有すること、を特徴とする請求項１～８記載の機能性マイクロパイル。

【請求項１０】 該マイクロパイル先端に矢じり形状部を設け、該矢じり形状部内に該マイクロコンテナを有し、皮膚に接触後抜き取る際に、戻り針効果により該矢じり形状部において容易に折れて、該マイクロコンテナのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする請求項９記載の機能性マイクロパイル。

【請求項１１】 該マイクロパイルの中心軸に沿ってキャピラリー空洞部を設けた構造を有し、該空洞部に機能性物質を内包させ得ること、を特徴とする請求項１～８記載の機能性マイクロパイル。

【請求項１２】 複数本の該機能性マイクロパイルを基板上に配置することにより、皮膚角質層内に該機能性物質の残留量を制御し得る構造を有すること、を特徴とする請求項１～１１記載の機能性マルチマイクロパイル。

【請求項１３】 該マイクロパイルを微細加工する際のＸ線露光において、基板面よりの反射光によって起こる該マイクロパイル底面の過露光現象を防止するために、該マイクロパイル底部面積より大きい柱状反射防止台を設けた構造を有すること、を特徴とする請求項１～１２記載の機能性マイクロパイル。

【請求項１４】 請求項１～１３記載の機能性マイクロパイルの製造工程が、

- (a) X線感光性樹脂にシンクロトン放射X線を照射してマイクロパイルパターンを形成するX線リソグラフィ工程、
  - (b) 該マイクロパイルパターンの反転形状を電鍍加工してマイクロパイル用鋳型を作製する鋳型製作工程、
  - (c) 該マイクロパイル用鋳型を基に機能性物質含有素材を射出成形して機能性マイクロパイルを形成する射出成形工程、
  - (d) 該機能性マイクロパイルの製品化に供する外装組立工程、
- の各製造工程からなること、を特徴とする機能性マイクロパイルの製造方法。

【請求項１５】 該X線感光性樹脂がポリメチルメタクリレート（PMMA）を含む樹脂であること、を特徴とする請求項１４記載の機能性マイクロパイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、皮膚表層及び／又は皮膚角質層において、簡便に、安全にかつ効率的に修飾効果及び／又は機能効果を与えるための治具である機能性マイクロパイル、更にはその機能性マイクロパイルの製造方法に関するものである。

### 【0002】

#### 【従来技術】

従来、生体表面、即ち皮膚や粘膜等に、修飾効果や機能効果を与える技術としては、主に液状物質あるいは粉黛を塗布することがほとんどであった。機能の対象が生体表面上に限られていたため、発汗、洗浄、不本意な異物接触、気象条件等々によって機能が消失し、毎日の機能再生行為が必要であった。しかも、人手によるためその機能再現性にも限界があり、機能再生行為においては簡便性、安全性、効率性のすべてに劣っていたものと解される。また、皮膚深く浸透させることを目的とした溶液においては、拡散等の浸透現象に依存しているので、その浸透深さを確実に制御することは困難であったと言える。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

前述の機能再生行為における簡便性、安全性、効率性が重要課題であるが、例えば、日常生活において、皮膚への機能付与に費やす時間と労力もさることながら、皮膚角質変質に対処する行為は、かなり困難を極める。化学的あるいは栄養学的に皮膚変質部を消去する試みは多様な方法によって進められているが、変質自体が複雑な生体現象の表象であり、老化進行にもかかわる問題で過去はもとより未来永遠に抱える日常の恒久的な課題である。

### 【0004】

#### 【課題を解決するための手段】

本特許は、皮膚の変質部あるいは変色部を化学的に改善する、又は物理的に覆い隠すことによってそれらが視覚認知されないようにすることが目的である。そこで、本発明者らが鋭意研究開発を行った結果、微細な機能性マイクロパイルを

発明し、これにより、従来困難とされてきた、皮膚表層及び／又は皮膚角質層において、無痛状態下で、簡便に、安全にかつ効率的に修飾効果及び／又は機能効果を与えることに成功した。更にはその機能性マイクロパイルの、効率的な製造方法をも発明し、機能性マイクロパイルの工業生産化を達成なし得たものである。

#### 【0005】

上記マイクロパイルを使用した皮膚への機能施行行為において、粉黛などの機能性物質を混入したマイクロあるいはナノサイズの微細な機能性パイルを皮膚に軽く押し付けることによって機能性物質を皮膚角質層に限定して無痛状態下で残留させると、皮膚新陳代謝による皮膚角質交替の間、即ち1週間から10日間において、安定して残留させることができる。これによって、日々再々、皮膚機能施行をやり直す必要がなく、日常生活時に簡便性を提供することができる。次に、マイクロパイルの構成素材を糖質とすることにより、皮膚角質層内に、又は誤って深く挿入し過ぎて血管内にマイクロパイルが残留したとしても、即時に糖質マイクロパイルが溶解するので極めて安全である。更には、機能性マイクロパイルの構造を種々に設計することにより、皮膚角質層内に意図して無痛状態下で残留させることが十分に可能であり、また複数本のマイクロパイル構造とすることにより、一度の皮膚接種でも機能性物質の残留量を制御することが可能で、それ故に効率性も十分に向上する。

#### 【0006】

マイクロマシンの分野において、 $\mu\text{m}$ サイズあるいはそれ以下の高精度加工ができるプロセス技術がすでに確立しているが、本発明では、この技術を応用して、 $\text{nm} \sim \mu\text{m}$ サイズの皮膚挿入治具機構を実現為し得た。従って、切ること、挟むこと、貫通すること、保持すること、等々のような基本的な物理的機構を創出することができ、高精度で簡便に皮膚角質層に作用することが可能となった。特に本発明では、特願2000-347103号公報（発明の名称：「X線を用いた材料の加工方法及びその装置」）に開示された微細加工技術を更に発展させ、シンクロトロンから発生する極短波長のX線を応用して $\text{nm}$ サイズの高精度加工をも容易にした。

【0007】

すなわち、本発明を要約すると、その主旨は、

- (1) 一辺又は直径が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の正方形又は円形の断面形状であり、長さが $0.5 \sim 500 \mu\text{m}$ の正方柱状、又は円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル、並びに、
- (2) 一短辺又は短直径が $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の長方形又は楕円形の断面形状であり、長さが $0.5 \sim 500 \mu\text{m}$ の長方柱状、又は楕円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル、並びに、
- (3) 主成分素材が生体内において溶解、消失する糖質からなる方柱状、又は円柱状のパイルであること、を特徴とする上記(1)又は(2)の機能性マイクロパイル、並びに、
- (4) 機能性物質を内包及び／又は含有した該マイクロパイルを、皮膚に接触させることにより皮膚角質層内に到達する経路を設けて機能性物質を角質層に限定して挿入すること、を特徴とする上記(1)～(3)の機能性マイクロパイル、並びに、
- (5) 長方形又は楕円形の断面形状にすることにより、折れる方向性を制御することができる上記(2)～(4)の機能性マイクロパイル、並びに、
- (6) マイクロパイル中間部にくびれ部を設け、くびれ部において容易に折れてマイクロパイル先端部のみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする上記(1)～(5)の機能性マイクロパイル、並びに、
- (7) マイクロパイル中間部に細い上部パイルと太い下部パイルとに分けて段差を設け、段差部において容易に折れて上部パイルのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする上記(1)～(5)の機能性マイクロパイル、並びに、
- (8) マイクロパイル先端がナイフ形状であり、皮膚角質層内に容易に挿入され得ること、を特徴とする上記(1)～(7)の機能性マイクロパイル、並びに、
- (9) 機能性物質を封入したマイクロコンテナをマイクロパイル内部に設けた構

造を有すること、を特徴とする上記（１）～（８）の機能性マイクロパイル、並びに、

- （１０）マイクロパイル先端に矢じり形状部を設け、矢じり形状部内に該マイクロコンテナを有し、皮膚に接触後抜き取る際に、戻り針効果により矢じり形状部において容易に折れて、マイクロコンテナのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする上記（９）の機能性マイクロパイル、並びに、
- （１１）マイクロパイルの中心軸に沿ってキャピラリー空洞部を設けた構造を有し、空洞部に機能性物質を内包させ得ること、を特徴とする上記（１）～（８）の機能性マイクロパイル、並びに、
- （１２）複数本の機能性マイクロパイルを基板上に配置することにより、皮膚角質層内に機能性物質の残留量を制御し得る構造を有すること、を特徴とする上記（１）～（１１）の機能性マルチマイクロパイル、並びに、
- （１３）マイクロパイルを微細加工する際のＸ線露光において、基板面よりの反射光によって起こるマイクロパイル底面の過露光現象を防止するために、マイクロパイル底部面積より大きい柱状反射防止台を設けた構造を有すること、を特徴とする上記（１）～（１２）の機能性マイクロパイル、並びに、
- （１４）上記（１）～（１３）の機能性マイクロパイルの製造工程が、
  - （ａ）Ｘ線感光性樹脂にシンクロトロン放射Ｘ線を照射してマイクロパイルパターンを形成するＸ線リソグラフィ工程、
  - （ｂ）マイクロパイルパターンの反転形状を電鍍加工してマイクロパイル用鋳型を作製する鋳型製作工程、
  - （ｃ）マイクロパイル用鋳型を基に機能性物質含有素材を射出成形して機能性マイクロパイルを形成する射出成形工程、
  - （ｄ）機能性マイクロパイルの製品化に供する外装組立工程、の各製造工程からなること、を特徴とする機能性マイクロパイルの製造方法、並びに、
- （１５）Ｘ線感光性樹脂がポリメチルメタクリレート（PMMA）を含む樹脂であること、を特徴とする上記（１４）の機能性マイクロパイルの製造方法

、に関するものである。

【0008】

【発明の実施形態】

以下に、本発明における機能性マイクロパイルの実施形態について説明するが、本発明は以下の実施形態について何ら限定されるものではない。

【0009】

本機能性マイクロパイルは、機能粉黛を皮膚角質層の限って挿入する高精度の技術を提供するものである。目的の機能物質を十分に提供するために、多数のマイクロパイルを設けた基板として使用する。例えば、1cm正方形の基板上に1万個以上の機能性マイクロパイルを皮膚上に軽く叩くようにスタンプ押しを行うことによって、マイクロパイル内に混在させた機能性物質を皮膚角質内に挿入しでき、所定機能を皮膚角質で発揮させることが好ましい。

また、単体のマイクロパイルの形状は、特に限定されないが、正方柱状、長方柱状、円柱状、楕円柱状、それらの錐状などが好ましい。

【0010】

目的の機能施行行為を行う場合、特に限定されないが、機能性マイクロパイルの先端だけに機能性物質を付加しておいて行うことが好ましい。

【0011】

また、別の例として、特に限定されないが、簡易テープ上にマルチ機能性マイクロパイルを配置したものを提供する。機能性マイクロパイルを皮膚に接する方に向けて貼り付けることによって、目的の機能施行行為を行うことが好ましい。

【0012】

本発明で使用する機能性マイクロパイル及びマイクロコンテナの材料は、特に限定されないが、マルトースのようなすでに実用化されている糖素材を主成分素材として利用することが好ましい。

【0013】

本発明で使用する糖質性機能性マイクロパイルの表面は、特に限定されないが、撥水性にして水分の浸透を避けることができれば良く、大気中の湿気による軟化を防ぐことができる構造が好ましい。



【0014】

本発明で使用する機能性マイクロパイルに混在させる機能性物質は、特に限定されないが、水溶性の粉黛であることが好ましく、また医療用に使用されている硫酸バリウムのような実施済の機能粉黛を利用することが好ましい。

【0015】

本発明で使用する機能性マイクロパイルの使用対象は、特に限定されないが、顔面や手足等の露出する対表面の部分が好ましい。

【0016】

本発明で使用する機能性マイクロパイルの基板としては、特に限定されずに、X線感光樹脂であることが好ましく、具体的にはPMMA（ポリメチルメタクリレート）を含むX線感光性樹脂が好ましく、製造工程におけるX線、熱等の物理化学的負荷に耐え得る素材が好ましい。更には、機能性マイクロパイルの基板を全体支持するものとしては、特に限定されないが、絆創膏や医療用テープ等の粘着性テープ状支持材が好ましい。

【0017】

本発明における機能性マイクロパイルの製造方法については、先ず初めに、シンクロトン放射X線を、PMMAを含むX線感光性樹脂基板に特定のパターンをもつマスクを通して照射した後、現像することによって照射部を除去してマスターパターンを製作する。次に、そのマスターパターンの反転パターン形状である鋳型を電鋳工程等によって製作する。その後、その鋳型の反転パターンあるいはマスターパターンと同形のパターンである製品あるいは機能性マイクロパイルを射出成型する。射出成型時に機能性物質を混在した糖分を成型材として使用する。

【0018】

すなわち、本製造方法は、

- (a) X線感光性樹脂にシンクロトン放射X線を照射してマイクロパイルパターンを形成するX線リソグラフィー工程、
- (b) マイクロパイルパターンの反転形状を電鋳加工してマイクロパイル用鋳型を作製する鋳型製作工程、

(c) マイクロパイル用鋳型を基に機能性物質含有素材を射出成形して機能性マイクロパイルを形成する射出成形工程、

(d) 機能性マイクロパイルの製品化に供する外装組立工程、

の各製造工程からなることを特徴とする機能性マイクロパイルの製造方法である。

#### 【0019】

##### 【実施例】

以下に本発明について実施例により具体的に説明する。但し、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

#### 【0020】

##### 実施例1

顔面一部に発生した変質部あるいは変色部を覆い隠すために本発明のマルチ機能性マイクロパイルを使用する。被験者の皮膚と同系色の機能粉黛を混合した機能性マイクロパイルを本発明の製造方法により作製することによって目的を果たすことができる。覆い隠すべき面積が広い場合には、複数個の使用によって容易に目的を果たすことができる。そのサイズは、皮膚角質層の厚さは標準として $100\mu$ 以上 $300$ ミクロン以下であるので、機能性マイクロパイルの高さは $50\mu$ mから $70\mu$ mは適切で、その先端は $5\mu$ m以下にすると十分に無痛に使用することができる。

そこで、一辺 $1\text{cm}$ 四方の正方形基板をPMMA材質とし、その基板上に、直径が $10\mu$ m、長さが $60\mu$ mの円柱状のマルトース製パイル（被験者の皮膚と同系色の機能粉黛を $20$ 重量%混合したもの）を本製造方法にて $1$ 万個作成した。これを被験者の顔面アザ部に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと $10$ 回程手で叩き、顔面アザ部から基板を外した。その結果、アザ部のうち、一辺 $1\text{cm}$ 四方の部分についてアザが簡便に視覚より消失した。尚、被験者の感想では、「上記実施行為中は全く無痛」とのことであった。

#### 【0021】

##### 実施例2

最近、大病院において患者の取り違い事故が目立つようになっている。特に新

生児の取り違えは、ただならぬ悲劇をもたらすものである。何らかの目印が体表面にあれば、このような事故は容易に防ぐことができると考える。よく、リボン、ペン書き、ラベル、等々のように取り付ける目印が使われるが、患者自身の行動によって失うこともたびたびである。もし、皮膚角質層に目印を埋め込むことできれば、患者のいかなる行動においても安定に表示を残留保持できる。このように患者取り違え事故防止用には、記号表示機能をもつマルチ機能マイクロパイルは極めて有効である。

そこで、一辺0.5 cm四方の正方形基板をPMMA材質とし、その基板上に、直径が20  $\mu$ m、長さが70  $\mu$ mの円柱状のマルトース製パイル（食紅を15重量%混合したもの）を本製造方法にて2500個作成した。これを被験者である新生児の足裏の土踏まず部に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと10回程手で叩き、土踏まず部から基板を外した。その結果、土踏まず部に、一辺0.5 cm四方の赤色部が簡便に着色できた。被験者である新生児は、上記実施行為中は安眠状態にあった。尚、着色した赤色部は、約2ヶ月後に完全に消失した。

#### 【0022】

##### 実施例3

芸能業界では、演劇用化粧の改良が絶えず加えられているほど、改良、改善の激しい分野であるが、化粧技術でも、再現性に対する要求が非常に高い。本発明による方法によって簡便に、再現よく、素早く、化粧ができる方法を提供する。従来方法の対表面塗布の方法と重ねて使用すれば、新しい表現方法の提供も可能であり、新しい芸能文化の創出の支援もできる。

そこで、直径が0.3 cmの円形基板をPMMA材質とし、その基板上に、直径が15  $\mu$ m、長さが60  $\mu$ mの円柱状のマルトース製パイル（墨汁を10重量%混合したもの）を本製造方法にて3000個作成した。これを被験者の手の甲に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと10回程手で叩き、手の甲から基板を外した。その結果、手の甲に、直径0.3 cmの円形ホクロを簡便に作成できた。被験者の感想では、「上記実施行為中は、全く痛みを感じなかった」とのことであった。尚、上記ホクロは、約3ヶ月後に完全に消失した。

#### 【0023】

#### 実施例 4

一般に日焼け止め用として顔面に塗布する化粧粉黛が利用されているが、発汗、異物接触、等々によって簡単に取れてしまい、効用を失うことがしばしばある。本発明のマルチ機能性マイクロパイルによって日焼け止めに顔面あるいは体内に浅くでも埋め込むことができれば、数日間、確実にその効用を持続することができるので、従来の塗布型機能品よりはるかに効力を発揮することができる。

そこで、直径が1 cmの円形基板をPMMA材質とし、その基板上に、直径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 、長さが $70\text{ }\mu\text{m}$ の円柱状のマルトース製パイル（有機系紫外線遮蔽剤であるパルソールMCXを1重量%混合したもの）を本製造方法にて5000個作成した。これを被験者の手の甲に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと10回程手で叩き、手の甲から基板を外した。その後1ヶ月間、被験者に屋外にて手の甲を直射日光に自然照射してもらい、手の甲の日焼け度合いを調べた。その結果、手の甲に、直径1 cmの円形部が、その周りの部分に比して、日焼けしていないことが判明した。被験者の感想では、「上記実施行為中は、全く痛みを感じず、実施行為部は日焼けによる痛みも感じなかった」とのことであった。尚、上記の日焼け止め効果は、約2.5ヶ月後に無くなった。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、着色材等の機能粉黛、紫外線吸収材等の機能液体等、の機能性物質を混合した微細な機能性マイクロパイルを用いると、そのマイクロパイルの先端部又は一部を皮膚内に残留させることによって皮膚角質層への機能性物質を挿入することができる。その残留したマイクロパイルの素材は、糖質であるため生体に無害である。しかも、その皮膚角質内の機能は数日間～数ヶ月間保持することができる。更には皮膚角質層内に、無痛状態で、安全に、効率的に、簡便に、機能性物質を挿入させることが十分に可能である。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の請求項1における単体パイルの機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 2】

本発明の請求項 6 におけるくびれ部を有する機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 3】

本発明の請求項 7 における段差を有する機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 4】

本発明の請求項 2 における非対称断面機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 5】

本発明の請求項 9 におけるマイクロコンテナを有する機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 6】

本発明の請求項 11 におけるキャピラリー空洞部を有するマイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 7】

本発明の請求項 12 における機能性マルチマイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図 8】

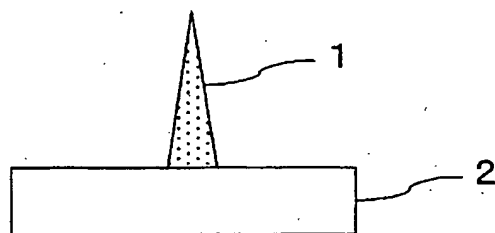
本発明の請求項 13 における反射防止台を有するマイクロパイルの一例を示す概略図である。

【符号の説明】

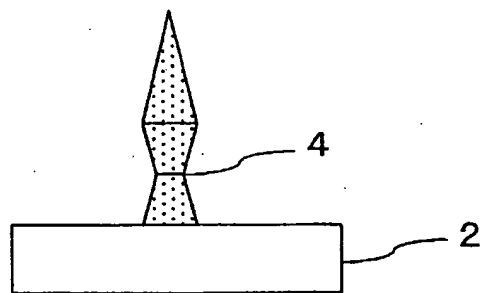
- 1 単体の機能性マイクロパイル
- 2 基板
- 3 段差部
- 4 くびれ部
- 5 マイクロコンテナ部
- 6 キャピラリー部
- 7 X線反射防止台

【書類名】 図面

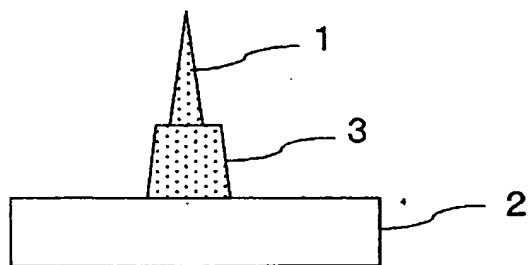
【図 1】



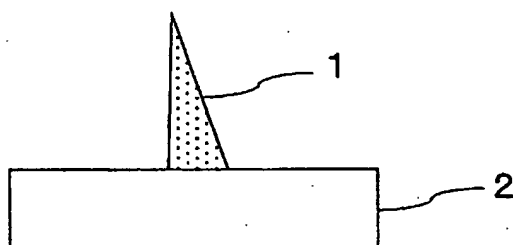
【図 2】



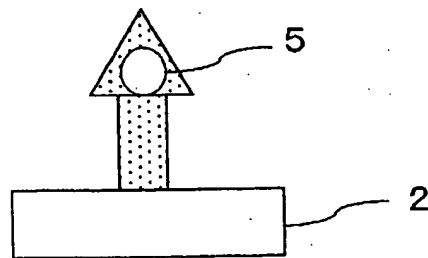
【図 3】



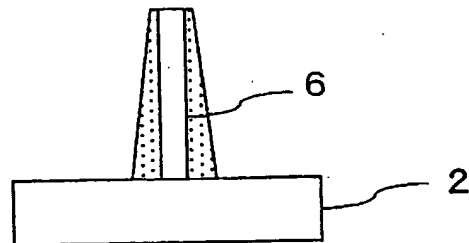
【図 4】



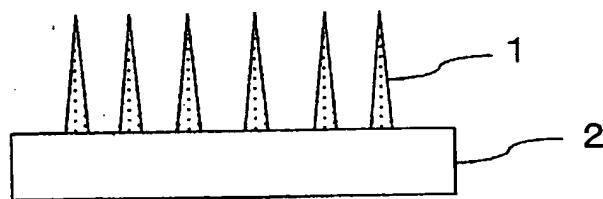
【図5】



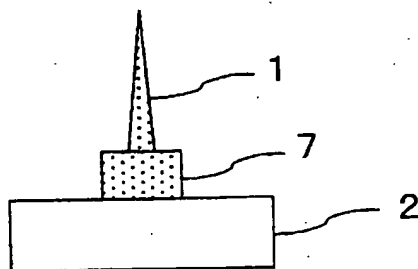
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

皮膚の変質部あるいは変色部を化学的に改善する、又は物理的に覆い隠すことによってそれらが視覚認知されないようにすることを目的に、日常生活において、皮膚又は皮膚角質層への機能（着色化、美麗化、紫外線防御化等）付与の際に、無痛状態にて、皮膚機能再生行為における簡便性、安全性、効率性を大きく向上させるべく、機能性マイクロパイル及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】

主成分素材が生体内において溶解、消失する糖質からなる柱状パイルを基板に設けた、かつ機能性物質を内包及び／又は含有した構造であり、皮膚に接触させることにより、皮膚角質層内に到達する経路を設けて機能性物質を、無痛状態にて、簡便に、安全に、効率的に、角質層に限定して挿入することが可能な機能性マイクロパイル及びその製造方法。

【選択図】 図 1



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-087187
受付番号	20200330155
書類名	特許願
担当官	三浦 有紀 8656
作成日	平成14年 6月26日

### <認定情報・付加情報>

【特許出願人】	申請人
【識別番号】	501206493
【住所又は居所】	京都府京都市中京区笹屋町436番地
【氏名又は名称】	株式会社ナノデバイス・システム研究所

次頁無

特願 2002-087187

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501206493]

1. 変更年月日 2001年 5月 7日  
 [変更理由] 新規登録  
 住 所 京都府京都市中京区笹野町436番地  
 氏 名 株式会社ナノデバイス・システム研究所
2. 変更年月日 2002年 4月25日  
 [変更理由] 住所変更  
 住 所 京都府京都市中京区笹屋町436番地  
 氏 名 株式会社ナノデバイス・システム研究所
3. 変更年月日 2004年 8月24日  
 [変更理由] 住所変更  
 住 所 京都府京都市下京区東塩小路町608番地9  
 氏 名 株式会社ナノデバイス・システム研究所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**